

普通物理实验线上线下混合教学模式探索*

姚叶 王亚辉 王瑞 李倩文

(陕西理工大学物理与电信工程学院 陕西 汉中 723003)

(收稿日期:2020-07-07)

摘要:普通物理实验是普通物理学的重要组成部分,对培养学生综合素质具有重要作用.随着“互联网+”的到来,线上教学模式对传统线下教学模式产生一定冲击,对此,本文分析了普通物理实验线上和线下教学各自的优势及不可替代性,说明了混合教学模式的内涵及意义,并设计了合适的混合教学方案,希望能为各高校改善实验教学提供一些借鉴意义.

关键词:普通物理实验 教学模式改革 线上线下混合教学 模拟仿真实验 MOOC

1 引言

普通物理实验是高等学校理工各专业学生必修的通识性基础课,是学生入校以来最先接触到的基础实验课,对物理学的建立和发展起着至关重要的作用^[1].普通物理实验与物理理论课程不同,由于其综合性强,具有丰富的实验思想、实验知识和方法,同时能够提供重要的基础实验技能训练,对于培养学生的科学素养、文化素质、创新意识和探究能力具有理论课程无法替代的重要作用^[2].但是多年来,我国大部分地区普通物理实验的教学模式一直较为陈旧,传统模式的教学环境局限于线下实体实验室中,教师按照固定的教材进行讲授,在课时并不充足的情况下指导多名学生依照实验步骤进行实验,这在某种程度上限制了学生的创新意识和能力,使得学生学习的积极性和主动性不足,导致实验效果不佳和实验效率低下,不适于现代社会对创新型人才培养的需求和素质教育的发展^[3].现阶段,普通物理实验教学主要采用这种传统线下教学模式,随着“互联网+”时代的到来,线上教学模式也开始崭露头角,

那么线上和线下教学模式的特点是什么?它们之间是否能够相互取代?什么样的教学模式更有利于提高学生的主观能动性,培养学生的综合素质和创新能力?这些都是我们现下亟需探讨的问题.

2 普通物理实验线上教学模式的优势

随着社会的发展,信息技术的提高,我国教育的改革也在不断深入.在当前社会背景下,传统的实验教学模式由于学习资源相对匮乏且具有时空局限性,已经无法满足当今社会对于人才培养的需求,于是线上教学这一种新型教学模式便应运而生了^[4].

普通物理实验包含力学、热学、电磁学和光学等基础实验项目,每个实验都包含预习、教学和反馈等环节,学生做好预习是掌握整个实验的基础.但是由于实验仪器和场地的限制,学生在预习的过程中往往只是通过课本了解实验目的、实验器材、实验原理和实验步骤,并没有接触到器材,这样一来预习效果就会大打折扣.同时教师也只能通过预习报告了解学生的预习情况并给出相应评定,不免缺乏一些客观性.如果学生可以进行模拟实验预习,通过自己设

* 陕西教育科学“十三五”规划2018年度课题,项目编号:SGH18145;陕西理工大学研究生创新项目,项目编号:SLGYCX2013;陕西理工大学研究生教育教学改革项目,项目编号:SLGYJG2014

作者简介:姚叶(1996-),女,在读硕士研究生,主要研究方向为学科教学.

通讯作者:王亚辉(1978-),男,副教授,主要从事物理学教学研究.

计并实施实验,在模拟实验的过程中出现问题及时通过线上平台反馈给老师,师生再进行线上互动交流,那么学习效果和效率必然会大幅度提升。

随着信息技术越来越成熟,虚拟仿真实验可以通过计算机来模拟真实的实验场景^[5]。它不仅能随时为学生所用,弥补教学学时不足的情况,而且也解决了实验场地不足、实验仪器易损坏等问题,进而帮助学生加深对相关实验项目的理解,提高课程的教学效果。由此可见,相关仿真实验平台的开发及应用是实体实验教学的重要补充。除此之外,还有以爱课程、学堂在线、网易云课堂等为代表的MOOC平台,它以大规模、开放性和“时”“空”自由性深受广大学者的关注,除了可以上传录制好的教学视频外,它还具有学生论坛、在线问答、师生虚拟互动和在线评分等功能^[6]。在线教学平台将大量学习资源汇集起来,对教与学的时间和空间进行了拓展,使教师的“教”和学生的“学”不再拘泥于固定的时间、固定的地点和固定的课本中,尤其在一些无法进行线下面对面教学的情况下(例如本次新冠肺炎疫情隔离期间),此类线上教学的优势就愈发明显了。

虽然线上教学模式有诸如此类的教学优势,但也存在着自身局限性(如对硬件和网络要求较高,缺少实际操作环节)。同时,从认识事物的客观规律来看,人们对事物认知的过程总是由感性认识上升到理性认识,理性认识再指导、改造实践。由于普通物理实验具有不同于理论课程的实践性,所以线下实验教学依旧不可或缺。

3 普通物理实验线下教学模式的不可替代性

普通物理实验是用实验的方法去研究物理学的规律,其宗旨是使学生能够学习到丰富的实验知识,培养学生实验探究能力,提高学生科学素养。与理论物理课程相比,普通物理实验课程最显著的特点——实践性,是其线下教学模式不可被摒弃的原因。这里的实践性包含两层含义。

第一层含义就是实际可操作性。学生在做实验的时候要充分考虑各种实际情况,得出的结论要尽

量符合实际。例如通过理论物理课的学习,学生已经了解质点、刚体等理想模型和理想运动状态,但在实验时并不存在理想模型,通过线下实验学生就可以明白实际实验情况和理想化模型是不同的。

实践性的另外一层含义就是培养和锻炼学生的动手能力,学生在实际操作过程中发现问题,再进行思考交流,从而解决问题,不断对实验进行改进,不断探索主动学习。通过线下实体实践,不仅能培养学生的动手操作能力和实验操作的规范性,还能提升学生在实验过程中处理突发事件的能力以及在实验中遇到挫折时的心理素质。

在素质教育全面实施的时期,对于学生的培养要以培养创新精神和实践能力为重点,为了适应素质教育的要求,应加强普通物理实验的实践应用性^[7]。在这种新时代背景下,高校在进行物理实验教学过程中,更要注重线下的实验教学,培养学生的动手实践能力和创新能力。此外,线下教学模式师生间的即时互动性也是线上教学所不具备的,教师可以更加直观地观测到学生的实验情况,进一步作出指导。由此可见,线上教学模式不能取代线下,线下教学模式亦如此,这两种模式对于普通物理实验这门课程来说都具有它自身的优势及局限性,只有将线上线下教学模式融合起来,形成一种新的混合教学模式,才有利于学生的学习和全面发展。

4 普通物理实验线上线下混合教学模式

4.1 混合教学模式的内涵及意义

混合教学模式是“线上+线下”融合式的教学。早在2000年,“美国教育技术白皮书”就为该模式的提出与流行奠定了基础^[8]。但对于其概念的界定,不同的学者仍各执一词。国外学者Jennifer Hoffman认为混合教学是将教师的各个教学过程进行分类,采用不同的教学手段进行有机整合。国内学者东北师范大学荣誉教授何克抗认为这是一种将传统教学和线上教学的优点相结合,能提高教师的主导作用,体现学生主体作用,提高学生主观能动性的高效模式^[9]。上海师范大学教育技术系黎家厚教授认为混

合教学是在教学活动的过程中,教师和学生根据自己的需求将教学的内容、过程和媒介进行有机整合、应用的一种融合型学习.台湾资策会教育训练处顾问工程师邹景平认为混合教学就是教师根据需要机动地选择实体教室、线上同步和非同步模式.虽然学者们对混合教学模式的内涵表述不一,但都认为它是依托网络技术对传统课堂的教与学进行补充或改造而生成的新的高效教学模式^[10].

混合教学模式一定会对传统课堂进行重新建构,因为这种模式拓展了传统模式教学的时间和空间,使“教”与“学”不一定要在同一时间同一地点发生^[11].对于普通物理实验教学来说,在教学组织形式上,混合教学模式可以打破传统教学的时空限制,将开放教学、分组教学和个别教学有机地融合起来;在教学方法上,将讲授法、讨论法、直观演示法和任务驱动法等多种教学方法有效结合起来;在教学手段上,将传统手段与信息技术相融合,结合文字、图片和视频形成多模态教学.学生可以根据自身学习欲望,根据课程学习目标及要求制定学习规划,自主获取不同程度和不同形式的学习资源进行预习,还可以多次自主设计进行模拟实验,再通过线下交流探讨实践做出总结,最后通过多种途径查漏补缺,巩固知识^[12].

4.2 混合教学模式的设计方案

基于深度教学策略,本文所提出的普通物理实验线上线下混合教学模式设计方案如图1所示.

(1) 课前预习阶段

教师规划教学内容,在线上发布资源及任务,学生可以应用MOOC平台中丰富的资源进行相关理论的自主学习,也可以利用虚拟仿真实验平台进行模拟实验.教师可以通过后台得到学生学习情况及答题情况的相关数据,总结学生在预习过程中的难点,在线下实验中重点讲解.

(2) 课中实验阶段

学生在线上已经做了充足的预习,为线下实践教学留下充足的时间.教师主要指导学生进行规范的实验操作和突破学生在预习阶段的难点.线下也

可组织学生分组设计实验,提高学生的创新能力和团队协作能力.

(3) 课后深度学习阶段

根据本节课内容,教师可以利用MOOC中的论坛功能发起拓展讨论,针对本节实验内容进行交流总结和评价,学生可以利用线上资源进行复习巩固,将学习到的知识进行加工、迁移,形成深度学习.

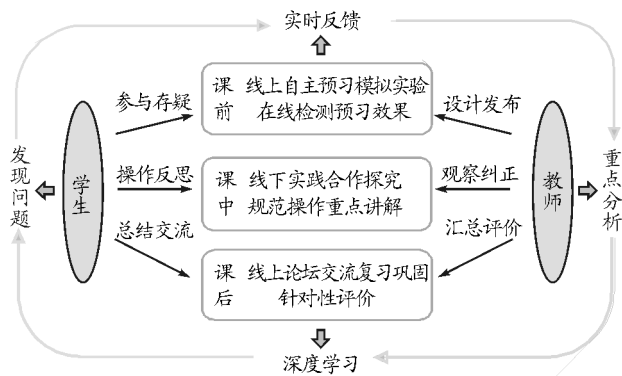


图1 普通物理实验线上线下混合教学模式设计方案

该设计方案将线上和线下实验教学优势融合起来,充分利用了学习资源和课余时间,为学生在课堂实验中留出更多的时间.教师可以对学生的学习情况进行跟踪评价,学生也可以自主选择学习资源,有助于激发学生的学习兴趣.同时模拟仿真实验可以减少实验仪器不必要的损耗,学生可以多次探讨设计模拟实验再进行线下实践,有利于培养学生的实践创新能力和团队协作能力,相比传统教学模式更能提高普通物理实验课程的教学效果.

混合式实验教学改革的模式并不是固定统一的,但是目标却是一致的,那就是要通过把“线上”和“线下”两种教学模式融合起来,充分发挥它们二者的优势,从而达到改造传统教学的效果,改善在教学过程中学生学习主观能动性不高、参与度不足、学习效率低下等问题,进而提升学生的学习能力、实践能力和创新能力,全面培养学生成为高素质、创新型人才.笔者在此提供一个初步的设计方案,希望能给高校改革传统的物理实验教学模式提供新思路,各高校可以根据自身情况及学生学情制定合适的普通物理实验线上线下混合教学模式.

5 结束语

在教育改革越来越深入的情况下,由于普通物理实验线上和线下教学模式自身具有一定优势和局限性,所以融合它们优势的混合实验教学模式是发展的必然产物.本文提出的混合教学模式兼具线上学习和线下教学的优势,充分发挥了学生的主体性和教师的主导性,实现了从理论到实验再到实践的完整学习过程.混合式实验教学模式改革没有统一范本,为了满足新时代需求,培养高素质、创新型人才,如何根据本校情况、师生特点和培养目标来建构符合自己学校的混合实验教学模式已成为当前重要课题,还需要各高校不断地进行探索与改革.希望本文能为普通物理实验线上线下混合教学模式的改革提供新思路.

参考文献

- 1 李延.新形势下普通高校物理实验教学中存在的问题及对策[J].西部素质教育,2019,5(24):190
- 2 李建新,窦立璇.论开放式普通物理实验教学[J].大学物理实验,2011,24(05):108~110
- 3 韩仁学,武立立,孙杨.现代课程与教学论核心思想在普通物理实验教学中的应用[J].大学物理实验,2017,

- 30(04):144~147
- 4 姚秀丽.基于MOOC背景下的大学物理实验混合教学研究[J].福建广播电视大学学报,2019(06):89~92
- 5 张林.基于计算机仿真技术的普通物理实验的教学研究[J].大学物理实验,2019,32(04):110~112
- 6 劳媚媚,库天梅,徐军,等.后MOOC时代SPOC大学物理实验混合教学模式[J].大学物理实验,2018,31(01):131~134
- 7 孙甫照.普通物理实验教学模式研究[J].周口师范高等专科学校学报,2000(02):90~91
- 8 上海市教科院智力开发研究所.美国教育部教育技术白皮书,2001年4月
- 9 何克抗.从Blending Learning看教育技术理论的新发展[J].中小学信息技术教育,2004(04):21~31
- 10 邱敏,卓佳妮.“互联网+”背景下高职英语语音O2O混合教学模式构建与实践[J].教育教学论坛,2020(22):320~321
- 11 谭永平.混合式教学模式的基本特征及实施策略[J].中国职业技术教育,2018(32):5~9
- 12 Kai F,Jun L,Xianchao M,et al.The realization and research of mobile learning microlecture system in college physics experiment course[J].Physics and Engineering,2016

Exploration on Online and Offline Mixed Teaching Mode in General Physics Experiment

Yao Ye Wang Yahui Wang Rui Li Qiangwen

(College of Physics and Telecommunication Engineering, Shaanxi University of Technology, Hanzhong, Shaanxi 723003)

Abstract: General physics experiment is an important part of general physics, which plays an important role in cultivating students' comprehensive quality. With the advent of Internet plus, online teaching mode has a certain impact on the traditional offline teaching mode. This paper analyzes the advantages and irreplaceable advantages of online teaching and offline teaching in general physics experiment, illustrates the connotation and significance of blended teaching mode, and designs a suitable mixed teaching plan, hoping to provide some reference for universities to improve experimental teaching.

Key words: general physics experiment; teaching mode reform; online and offline hybrid teaching; simulation experiment; MOOC